

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-136109

(43)Date of publication of application : 30.05.1995

(51)Int.Cl.

A61B 1/04

G02B 23/24

H04N 7/18

(21)Application number : 05-289347

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 18.11.1993

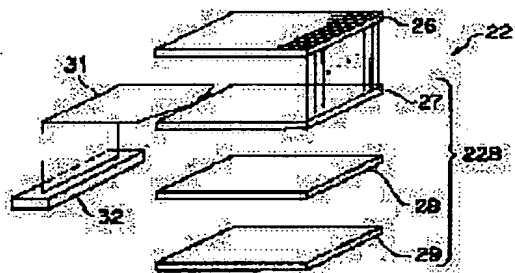
(72)Inventor : KAWAI TOSHIMASA  
MATSUI YORIO  
TAKAHASHI KAZUHIRO

## (54) ENDOSCOPE APPARATUS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To achieve a speeding up of an image processing for automatic insertion or the like while reading out an image pickup signal at a high speed by connecting numerous pixels to an operation element to form a three-dimensional circuit element enabling signal processing in parallel.

CONSTITUTION: A three-dimensional image sensor 22 which is integrated with an objective lens of an observation window and built into a tip part has a lamination of a light sensor section 26 as an image pickup part for photoelectric conversion, a sensor switch section 27 made up of a number of sensor switch elements forming an arithmetic processing part 22B, an A/D conversion element part 28 made up of a number of A/D conversion elements and a differential circuit section 29 made up of a number of differential circuit elements. In the pixels of the light sensor section 26, for example, a common drive signal for simultaneous reading can be applied to the numerous pixels of the light sensor section 26 by controlling the sensor switch section 27 connected by a switch drive signal while analog signals subjected to photoelectric conversion can be read out simultaneously via different sensor switch elements for each of the pixels being grouped by a number of pixels.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.05.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-136109

(43)公開日 平成7年(1995)5月30日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 6 1 B 1/04

3 7 2

G 0 2 B 23/24

B 9317-2K

H 0 4 N 7/18

M

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-289347

(22)出願日 平成5年(1993)11月18日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 河合 利昌

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 松井 頼夫

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 高橋 和裕

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

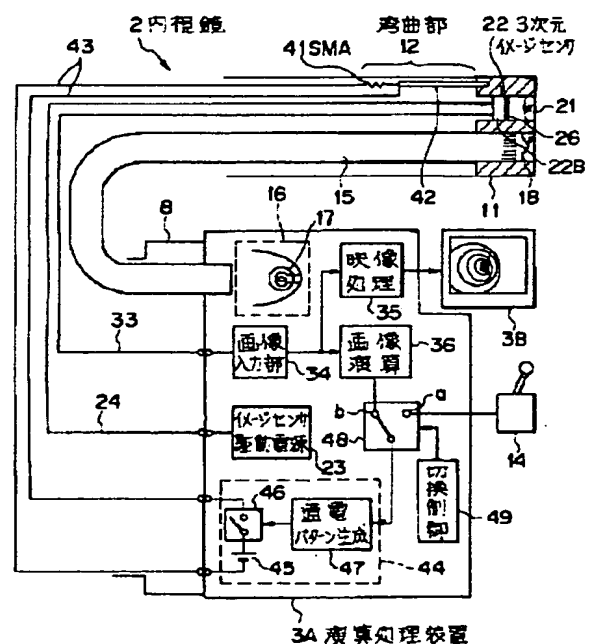
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 内視鏡装置

(57)【要約】

【目的】 スムーズに挿入できる内視鏡装置を提供すること。

【構成】 内視鏡2の挿入部の先端部11には、光電変換する機能を備えた多数の画素からなる光センサ部26及び差分処理等の演算を行う演算部22Bとが積層化された3次元イメージセンサ22が収納され、撮像した画像情報を多数の画素から同時に読み出し、多数の演算素子で並列的に処理し、演算処理装置3A内の画像入力部34を経て画像処理回路36に出力する。画像処理回路36は湾曲指示信号を生成する画像処理を行い、通電制御回路44を経てSMA41の通電加熱を制御して、自動挿入のための湾曲部12の湾曲を制御する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像手段と、前記撮像手段からの撮像情報を演算する演算手段とを備えた内視鏡装置において、前記撮像手段を形成する多数の画素と、前記演算手段を形成する多数の演算素子とが電氣的に接続されて並列的に信号処理可能な多層構造にされた 3 次元回路素子で形成した事の特徴とする内視鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は多数の画素と演算素子とで並列的な信号処理を可能にする 3 次元回路素子を備えた内視鏡装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 内視鏡を使用した自動挿入システムは、内視鏡先端からの画像情報により、明暗部を分け、かつ、判断する事によって、管腔の位置を検知し、それに向かって湾曲および挿入を行わせるものである。

【0003】 従来の内視鏡撮像手段としての CCD は、各画素のセンサーラインからの電気情報を逐次読み出し、画像プロセッサで処理を行う事によって判断している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 この場合、内視鏡を挿入する速度は、画像処理速度に依存するので、現状の構成では、挿入をスムーズに行うのには画像処理速度が遅すぎるという問題がある。

【0005】 本発明は上述した点にかんがみてなされたもので、スムーズに挿入できる内視鏡装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段および作用】 本発明は、撮像手段と、前記撮像手段からの撮像情報を演算する演算手段とを備えた内視鏡装置において、前記撮像手段を形成する多数の画素と、前記演算手段を形成する多数の演算素子とが電氣的に接続されて並列的に信号処理可能な多層構造にされた 3 次元回路素子で形成することにより、撮像された信号を高速に読み出すことが可能であると共に、自動挿入等のための画像処理を高速で行うことができるようにしている。

【0007】 つまり、従来の逐次読み込み方式から並列読み込み方式にし、かつ並列的な画像処理により画像処理速度を向上している。

## 【0008】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図 1 ないし図 3 は本発明の第 1 実施例に係り、図 1 は第 1 実施例の外観を示し、図 2 は第 1 実施例の構成をブロック図で示し、図 3 は 3 次元イメージセンサの概略の構成を示す。

【0009】 図 1 に示すように第 1 実施例の内視鏡装置 1 は電動湾曲可能な内視鏡 2 と、この内視鏡 2 が接続さ

2

れる内視鏡制御装置 3 とから構成され、この内視鏡制御装置 3 は湾曲制御の演算等を行う演算処理装置 3 A と、内視鏡像を表示するモニタ 3 B とから構成される。

【0010】 内視鏡 2 は細長の挿入部 5 と、この挿入部 5 の基端に設けられた操作部 6 と、この操作部 6 から延出されたユニバーサルケーブル 7 とを有し、このユニバーサルケーブル 7 の末端のコネクタ 8 を演算処理装置 3 A に接続することができる。挿入部 5 は硬質の先端部 11 と、この先端部 11 に隣接して形成され、湾曲自在の湾曲部 12 と、この湾曲部 12 の後端から操作部 6 の先端まで延びる可撓性を有する可撓部 13 とからなる。

【0011】 操作部 6 には湾曲操作を手動で行うことができるように例えば、ジョイスティック 14 が設けてあり、このジョイスティック 14 を操作することにより湾曲部 12 を所望の方向に湾曲できるようにしてある。

【0012】 図 2 は図 1 の具体的な構成を示す。図 2 に示すように内視鏡 2 内にはライトガイド 15 が挿通され、コネクタ 8 を演算処理装置 3 A に接続することにより光源部 16 内のランプ 17 の照明光がライトガイド 15 の手元側端面に供給される。このライトガイド 15 で伝送された照明光は先端部 11 に固定されたライトガイド 15 の先端面からさらに照明窓に取り付けられた配光レンズ 18 を経て前方に出射され、生体内部を照明する。

【0013】 この照明窓に隣接する観察窓には対物レンズ 21 が取り付けられてあり、この対物レンズ 21 の焦点面に生体内部の像を結ぶ。この対物レンズ 21 の焦点面に、最上層が臨むように 3 次元回路素子としての 3 次元イメージセンサ 22 が取り付けられている。

【0014】 この 3 次元イメージセンサ 22 は光電変換する撮像部と、この撮像部を駆動すると共に、撮像された撮像情報に対する信号処理を行う演算処理部 22 B とが積層化された 3 次元構造になっている。この 3 次元イメージセンサ 22 は対物レンズ 21 と共に、一体化されて先端部 11 内に組み込むことができるようにしている。

【0015】 この 3 次元イメージセンサ 22 は、イメージセンサ駆動電源 23 から電源ライン 24 を介して駆動用電源が供給される。この 3 次元イメージセンサ 22 は図 3 に示すような構成である。例えば、4 層構造でワンチップ化された一つのデバイスとなっている。

【0016】 この 3 次元イメージセンサ 22 は、光電変換する撮像部としての光センサ部 26 と、演算処理部 22 B を形成する多数のセンサスイッチ素子で構成されるセンサスイッチ部 27、多数の A/D 変換素子で構成される A/D 変換素子部 28、多数の差分回路素子で構成される差分回路部 29 が積層されている。

【0017】 光センサ部 26 は正方格子状に多数の光センサ画素が配置され、対物レンズ 21 で結像される光学像を画素ごとに光電変換する。この光センサ部 26 の各

10

20

30

40

50

画素はその下層のセンサスイッチ部 27 に電氣的に接続されており（図 3 では縦線で模式的に示す）、センサスイッチ部 27 をスイッチ駆動信号で制御することによって、例えば光センサ部 26 の多数の画素に同時に読み出しのための共通の駆動信号を印加し、かつ光電変換されたアナログ信号を多数の画素分づつ各画素ごとに異なるセンサスイッチ素子を経て同時に読み出すことができるようにしている。

【0018】センサスイッチ部 27 は駆動ライン 31 を介してセンサ駆動回路 32 と接続され、このセンサ駆動回路 32 からのスイッチ駆動信号で駆動制御される。このセンサ駆動回路 32 は電源ライン 24 を介してイメージセンサ駆動電源 23 と接続され、このイメージセンサ駆動電源 23 から駆動用電源が供給される。なお、センサ駆動回路 32 は駆動ライン 31 を介して光センサ部 26 等にも駆動用電源を供給するようになっている。

【0019】センサスイッチ部 27 の下層の A/D 変換素子部 28 はセンサスイッチ部 27 で選択された多数のアナログ信号を多数の A/D 変換素子で 1 まとめて A/D 変換して、デジタルデータに変換し、その下層に設けられた差分処理する差分回路部 29 の多数の差分回路素子に導かれ、多数のデジタルデータが同時に差分処理される。

【0020】このように 3 次元イメージセンサ 23 は、画像情報を光センサ部 26 で取り込み、取り込まれた画像情報は演算処理部 22 B を形成する多数の演算処理素子で多数の画素情報が同時に演算処理（この実施例では差分処理するまでの演算処理）されるようになっている。

【0021】上記差分回路部 29 の出力端は図 2 に示すようにデータライン 33 を介して画像入力部 34 と接続されている。この画像入力部 34 の画像データは映像処理回路 35 と画像演算回路 36 に転送される。この映像処理回路 35 は、画像データから標準的な映像信号を生成し、モニタ 3 B で光センサ部 26 で撮像された画像を表示する。

【0022】一方、画像演算回路 36 は光センサ部 26 で撮像された画像における暗部の中心位置を算出するための画像処理を、差分処理された画像データから高速に行い、暗部の中心が撮像面の中央に位置するように湾曲部 12 を湾曲させる指示信号を生成する。

【0023】この画像演算回路 36 も例えば多数の画像演算回路で構成され、並列的な画像演算処理を行うことにより、高速で暗部の中心位置を算出できるようにしている。

【0024】この第 1 実施例における 3 次元イメージセンサ 23 の特徴として、従来の CCD で行われていた逐次読み出し方式とは異なり、光センサ部 26 の各ラインごと等で並列的な信号読み出しを可能にする事で、画素数が増えた場合にも高解像な情報が短時間で出力でき、

かつ、多数の画素情報を同時に差分処理を行わせている。従って従来の CCD からの逐次読み出し方式又はシリアル画素出力によって、画像処理回路側で処理を行わせていたものに対し、（この実施例では）所望の処理後の出力を 3 次元イメージセンサ 23 から直接得られる。これによって、従来例に比較して、非常に高速（例えば処理の時間が 1/10 ないし 1/数 100 程度）な画像処理を行わせる事ができるようにしている。

【0025】図 2 に示す先端部 11 に隣接する湾曲部 12 には、図示しない湾曲駒が回動自在に連結され、その内側に湾曲アクチュエータとしての形状記憶合金 41（以下、SMA と略記する）とアングルワイヤ 42 が内蔵されている。この SMA 41 の一方の端部はアングルワイヤ 42 を介して先端部 11 に固定され、SMA 41 の他方の端部は湾曲部の後端部等に固定されている。

【0026】また、この SMA 41 の両端には通電加熱できるように 1 対のリード線 43 の一方の各端部が接続され、このリード線 43 の他方の各端部は演算処理装置 3 A 内の通電制御回路 44 に接続されている。

【0027】この通電制御回路 44 は 1 対のリード線 43 の間に SMA 駆動電源 45 とスイッチング素子 46 とが直列に接続され、このスイッチング素子 46 は通電パターン生成回路 47 の例えば PWM（パルス幅変調）パルスにより ON/OFF され、ON の時に SMA 41 に通電加熱を行うようにしている。

【0028】この SMA 41 は通電加熱される事により、予め記憶されている形状に湾曲するよう記憶処理が行われている。図 2 では 1 方向湾曲用の SMA 41 を示しているが、例えば、湾曲部 12 には、軸方向に沿って 90° づつずれた 4 箇所と同様な湾曲アクチュエータを設けてあり、通電加熱する SMA 41 を制御する事により、内視鏡 2 の先端側を上下左右等に湾曲する事ができる。

【0029】上記通電パターン生成回路 47 の入力端は切換スイッチ 48 と接続され、切換制御部 49 により選択された湾曲指示信号が入力されるようになっている。つまり、切換スイッチ 48 の接点 a が ON するように切換え設定した場合には、手動による湾曲指示入力装置としてのジョイスティック 14 からの入力情報によって所望の湾曲を行わせるようにしている。また、切換スイッチ 48 の接点 b が ON するように切換え設定した場合には、画像演算回路 36 から自動による湾曲指示の入力情報によって自動的に湾曲を行わせることができる。

【0030】次にこの第 1 実施例の作用を説明する。術者は、内視鏡 2 による生体内部の患部等の目的部位を観察、或は診断等を行う場合には、挿入部 5 を生体内に挿入し、目的部位を観察できる位置まで導入する必要がある。

【0031】自動挿入（自動湾曲）で挿入操作を行う場合には、術者は切換制御部 49 を操作して、切換スイッ

5

チ 48 の接点 b が ON するように設定する。そして、挿入部 5 の先端部 11 を口腔等に入れ、挿入部 5 の基端側等を押して挿入する操作を行う。

【0032】この場合、光源部 16 からの照明光はライトガイド 15 により伝送され、その先端面から配光レンズ 18 を経て生体内を照明する。照明された生体内は先端面の対物レンズ 21 によって 3 次元イメージセンサ 22 の光センサ部 26 に像が結ばれ、この光センサ部 26 によって光電変換される。

【0033】光電変換された信号はセンサ駆動回路 32 で発生された例えば 1 (ないし数) ライン分の画素を駆動するライン駆動信号が駆動ライン 31 を介してセンサスイッチ部 27 に出力され、このスイッチ部 27 はライン駆動信号が 1 (ないし数) ライン分の画素に共通に印加されるようにセンサスイッチ素子の ON/OFF を制御する。

【0034】従って、光センサ部 26 は 1 (ないし数) ライン分の画素が同時に駆動され、光電変換されたアナログ信号はセンサスイッチ部 27 の 1 (ないし数) ライン分のセンサスイッチ素子を経て A/D 変換素子部 28 に転送される。そして、この A/D 変換素子部 28 により 1 (ないし数) ライン分の画素が同時にデジタルデータに変換され、差分回路部 29 に順次転送される。

【0035】差分回路部 29 では 1 (ないし数) ライン分の差分回路素子により、それらが同時に差分処理し、差分処理したデジタルデータをデータライン 33 を介して画像入力部 34 に転送する。画像入力部 34 は転送された差分処理後の画像データを映像処理回路 35 と画像演算部 36 に転送し、映像処理回路 35 は光センサ部 26 で撮像した画像をモニタ 3B に表示する。

【0036】この映像処理回路 35 に入力される信号は差分処理されているので、加算処理等して映像信号を生成する。この差分処理は、差分処理しない場合に比べて特に映像表示に有利になるものでないが、映像処理にはそれ程高速な処理が必要でないのと、多数の画素のデータが短時間に入力されるので障害になるものではない。

【0037】一方、画像演算部 36 は転送された差分処理後の画像データから、例えば隣接する画素での暗い部分に対応する画素側を判断したり、多数の差分データの比較から最も暗い部分に属する画素を判断して、その中央位置に対応する画素を暗部の中心と判断する演算処理を短時間に行い (図 2 のモニタ 3B に表示されている画像における暗部の中心位置を高速 (短時間) で算出する演算を行い)、この暗部が画面中央からずれている方向及びずれ量も算出する。

【0038】そして、暗部の中心が画面中央に位置するように湾曲部 12 を湾曲させる指示信号を生成する。この実施例では、暗部が画面中央に位置するように SMA 41 を通電加熱するための指示信号を通電制御回路 44 の通電パターン生成回路 47 に出力する。

6

【0039】通電加熱パターン生成回路 47 は入力された指示信号に応じて対応する方向の SMA 41 を通電加熱するためにスイッチング素子 46 を ON/OFF して SMA 41 を通電加熱し、指示された方向に湾曲部 12 を湾曲させる。湾曲部 12 は暗部が画面の中央に移動する方向に湾曲されるので、先端部 12 は常時管腔方向に向けられることになる。従って、術者は管腔の湾曲具合に殆ど影響されることなく、単に挿入する操作を行うのみで、管腔の深部側に導入できる。

10 【0040】そして、所望の患部付近まで内視鏡 2 の先端側が到達したならば、切換制御部 49 により切換スイッチ 48 の接点 a が ON するように切換え、ジョイスティック 14 の手動操作によって、所望の湾曲部位を観察する事が可能になる。

【0041】以上の事から、内視鏡 2 の先端側の挿入方向を自動判別し、かつ、高速な画像処理が行われる為に、ほとんどリアルタイムでの自動判別および高精度の挿入方向への湾曲が実現でき、従来の自動挿入式のものに比べて、スムーズな挿入を行う事ができる。

20 【0042】これによって、診断時間の短縮化が実現でき、患者への診断時における精神的・肉体的苦痛を大幅に低減できると共に、術者の挿入操作の負担を軽減できるようになる。

【0043】なお、挿入部 5 を前方に移動する挿入機構 (例えば挿入部 5 の外周面を挟持するように接触する 1 対のローラと、一方のローラを回転するモータ) を設けて、自動挿入機能を有する内視鏡装置の構成にすることもできる。この場合、湾曲指示量が大きい時には、モータの回転を遅くするようにしても良い。

30 【0044】次に本発明の第 2 実施例を説明する。第 2 実施例の構成は、第 1 実施例とほとんど同じであり、異なる点は、3 次元イメージセンサ 51 の構成である。図 4 は第 2 実施例で使用される 3 次元回路素子としての 3 次元イメージセンサ 51 の構成を示す。

【0045】最上層は光電変換素子部 52 であり、ここから、画像入力情報を取り込む。次の第 2 層には、レベル検出回路部 53 が配置されており、光電変換素子部 52 で得られてアナログ量の電気信号をデジタル変換するものである。

40 【0046】第 3 層には、各検出信号を記憶する第 1 フレームメモリ 54 で、第 4 層は、第 2 フレームメモリ & 演算回路部 55 とからなる。また、各層には、信号の各層間の転送および処理を制御する為の制御回路部 56 が各層に接続されている。この制御回路部 56 は、減算回路等で構成されている。この 3 次元イメージセンサ 51 も上記第 1 実施例同様、4 層構造をワンチップ化したデバイスである。

50 【0047】上記構成で、例えば、内視鏡 2 を挿入した時の画像データを予め第 2 フレームメモリ & 演算回路部 55 の第 2 フレームメモリに記憶する。次に、次の画像

入力時間になった時に、新たに画像データを第1フレームメモリ54に入力する。そこで、第2フレームメモリ内に記憶しておいた画像データと、現在取り込んだ第1フレームメモリ54とのデータの減算を行う。

【0048】これによって、前の情報からどれだけ位置ずれが生じたかが検知できる。前記の処理を行った後は、画像入力データを第2フレームメモリに記憶させる。以上の処理を画像入力毎に行う事によって、リアルタイムに内視鏡2の挿入方向が検知できるようになる。

【0049】ここで、上記減算処理時に、第1実施例のように暗部を追跡する事によって、管腔内の挿入方向がわかる。

【0050】上記構成により、第1実施例と同様に、位置ズレの分だけ位置ずれ方向に湾曲をかけてやるようにする。これによって、管腔内への自動挿入を行う事が容易となる。上記した3次元イメージセンサ51も、第1実施例同様に、読み込みデータの並列処理を行っているので、高速な画像処理を行える事ができる。これによって、スムーズな自動挿入が可能となり、診断時間の短縮が達成され、患者への苦痛を低減できるようになる。

【0051】次に本発明の第3実施例を説明する。管腔内診断において、自動挿入が可能であるならば、一度検査を実施した時に、その部位の画像データを覚えておき、内視鏡をその部位まで自動的に誘導させる事も可能となる。従来、内視鏡診断において、検査毎にX線によって患者の位置を認識していたが、その事を不要にできれば、患者および術者の被曝の低減も可能になる。本実施例では、このX線の被曝を低減する事を可能にする。

【0052】本実施例の構成は、第2実施例とほとんど同じであるが、3次元イメージセンサ60に予め記憶しておいた患者画像情報を比較する為のメモリを付加した事が特徴となっている。本実施例で使用される3次元イメージセンサ60の構成を図5に示す。

【0053】最上層には、光電変換素子部61が設けてあり、ここから、画像入力情報を取り込む。次の第2層には、レベル検出回路部62が配置されており、前記光電変換素子部61で得られたアナログ量の電気信号をデジタル変換するものである。第3層には、各検出信号を記憶する第1フレームメモリ63で、第4層は、フレームメモリ&演算回路部64とからなる。

【0054】第5層として、所望患部の画像データを記憶させておく為の第3フレームメモリ65が配置されている。ここで、第3フレームメモリ65に記憶する画像データは、一度患部へ挿入し、その画像データを保存しておく必要がある。各層には、信号の各層間の転送および処理を制御する為の制御回路部66が各層に接続されている。この制御回路部66は、減算回路等で構成されている。

【0055】上記構成において、自動挿入を実施する方法を示す。画像取り込み毎の画像処理法は、第2実施例

と同じであるが、画像取り込み毎に取り込み情報(第1フレームメモリ63に保存されるデータ)と第3フレームメモリ65に予め記憶されている患部の画像データとも比較を行う。この比較で同じ画像情報と認識されれば、所望の部位に内視鏡がアプローチできたという事になる。

【0056】以上の事から、内視鏡2からの画像情報を一度記憶させておけば、2度目の検査からは、自動的に患部にアプローチできるので、毎回X線で患部を確認しながら挿入していたものがなくなる。これによって、患者および術者のX線による被曝を低減できるようになる。

【0057】なお、第1実施例では撮像手段を先端部11内に収納した電子内視鏡の場合で説明したが、本発明はこれに限定されるものでなく、ファイバースコープの接眼部に着脱自在に装着されるTVカメラに3次元イメージセンサ22を収納した場合にも適用できる。また、3次元イメージセンサ22は図3の構成に限定されるものでない。

【0058】なお、上述の実施例では撮像された信号から、挿入部の挿入を容易にするための湾曲部の湾曲量を決定する信号を短時間に生成する処理を行う例について説明したが、例えば撮像された2次元画像情報から3次元画像を生成する画像処理を短時間に行う画像処理とか、他の動作、機能を制御する場合にも適用できる。

#### 【0059】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、高速の演算処理が可能になるので、内視鏡の自動挿入等をスムーズに、かつ、短時間で行う事ができるようになり、診断時間の短縮化が実現できる。また、患者への診断時における精神的・肉体的苦痛を大幅に低減する事が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の外観を示す全体構成図。

【図2】第1実施例の構成を示すブロック図。

【図3】3次元イメージセンサの概略の構成を示す分解斜視図。

【図4】本発明の第2実施例における3次元イメージセンサの概略の構成を示す分解斜視図。

【図5】本発明の第3実施例における3次元イメージセンサの概略の構成を示す分解斜視図。

#### 【符号の説明】

1…内視鏡装置

2…内視鏡

3…内視鏡制御装置

3A…演算処理装置

3B…モニタ

5…挿入部

12…湾曲部

14…ジョイスティック

9

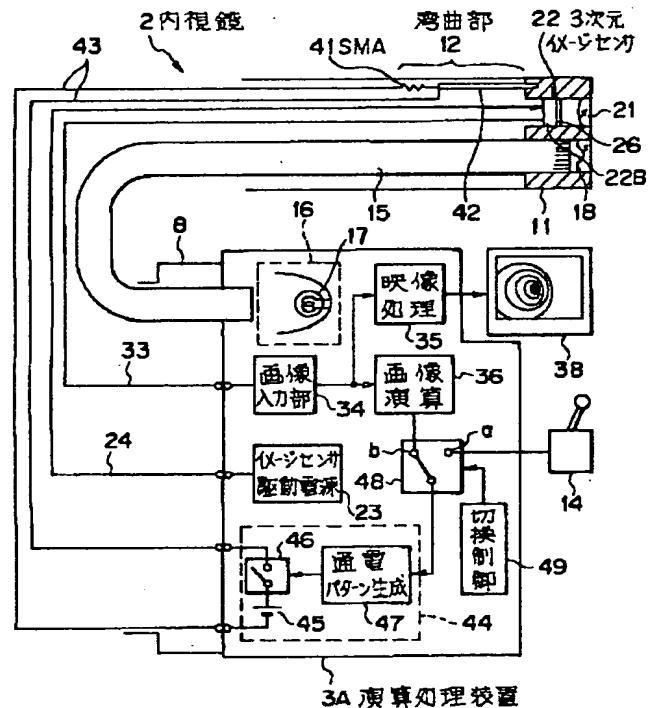
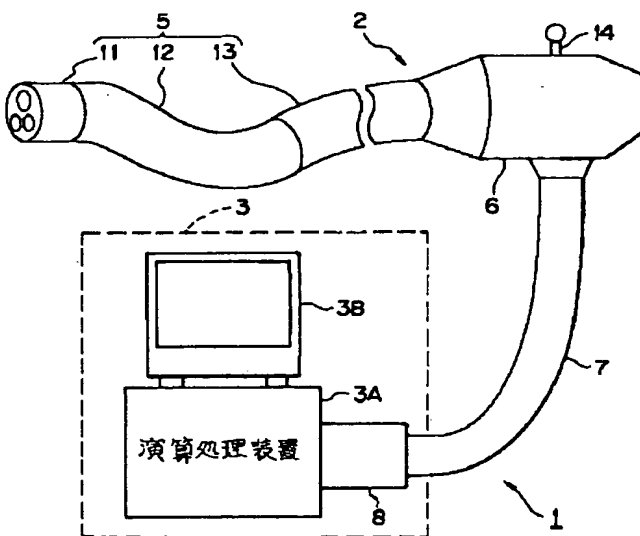
10

- 15…ライトガイド  
 21…対物レンズ  
 22…3次元イメージセンサ  
 22B…演算部  
 26…光センサ部  
 27…センサスイッチ部  
 28…A/D変換素子部  
 29…差分回路部  
 31…駆動ライン  
 32…センサ駆動回路  
 33…データライン

- 35…映像処理回路  
 36…画像演算回路  
 41…SMA  
 42…アングルワイヤ  
 44…通電制御回路  
 45…通電加熱電源  
 46…スイッチング素子  
 47…通電パターン生成回路  
 48…切換スイッチ  
 49…切換制御部

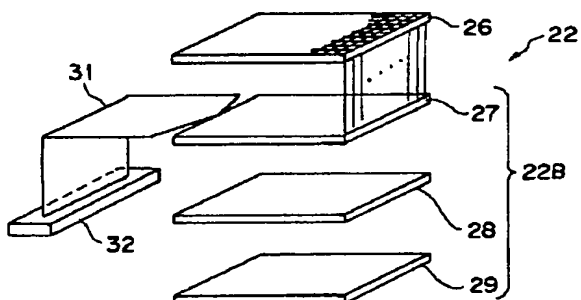
【図1】

【図2】

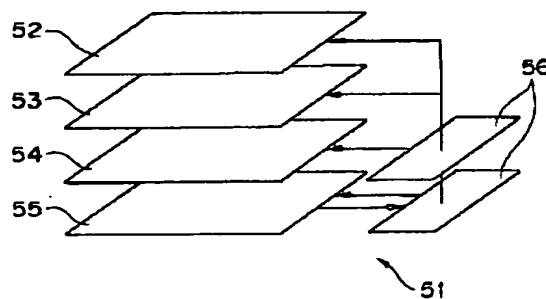


【図3】

3A 演算処理装置



【図4】



【図5】

